

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING
UNTUK IDENTIFIKASI JENIS IKAN LAUT
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3
(*YOU ONLY LOOK ONCE*)**



**MOHAMMAD IMAM RUSLI
1810651005**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
2024**

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING UNTUK IDENTIFIKASI JENIS IKAN LAUT MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3 (*YOU ONLY LOOK ONCE*)

Disusun Untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Memenuhi Syarat Kelulusan
Program Strata 1 Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



MOHAMMAD IMAM RUSLI
1810651005

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
2024

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING*
UNTUK IDENTIFIKASI JENIS IKAN LAUT
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3
(*YOU ONLY LOOK ONCE*)**

Oleh:

Mohammad Imam Rusli

1810651005

Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada sidang
Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana

Komputer (S.Kom)

Universitas Muhammadiyah Jember

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Triawan Adi Cahyanto, M.Kom.

NIDN. 0702098804



Luluk Handayani, S.Si., M.Si.

NIDN. 0725108003

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING*
UNTUK IDENTIFIKASI JENIS IKAN LAUT
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3
(*YOU ONLY LOOK ONCE*)**

Oleh:

Mohammad Imam Rusli

1810651005

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir pada tanggal 8 Juni 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Pembimbing I



Triawan Adi Cahyanto, M.Kom.

NIDN. 0702098804

Pembimbing II



Luluk Handayani, S.Si., M.Si.

NIDN. 0725108003

Penguji I



B. Satria Bakti, S.Si., M.Kom.

NIDN. 0714107503

Penguji II



Henny Wahyu Sulisty, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0718088309

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rijal, ST., MT., IPM

NIDN. 0705047806

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs.

NIDN. 0629018601

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Imam Rusli
NIM : 1810651005
Program Studi : Teknik Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Implementasi Deep Learning untuk Identifikasi Jenis Ikan Laut Menggunakan Algoritma YOLOv3 (You Only Look Once)**” adalah ASLI dan BELUM PERNAH dibuat orang lain, kecuali yang diacu dalam Daftar Pustaka pada Tugas Akhir ini.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak sesuai, penulis bersedia mendapat sanksi dari akademik.

Jember, Juni 2024



Mohammad Imam Rusli

UCAPAN TERIMAKASIH

Atas segala upaya, bimbingan, dan arahan dari semua pihak, penulis mengucapkan banyak terima kasih. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, terima kasih atas kehendak-Mu telah memberikan gelar Sarjana Komputer.
2. Ibu Rosita Yanuarti, S.Kom., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Triawan Adi Cahyanto M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Luluk Handayani, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak B. Satria Bakti, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Penguji 1 dan Bapak Henny Wahyu Sulistyono, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Kepada kedua orang tua, adik, serta kerabat yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta rasa sabar untuk mendengarkan keluh kesah dalam menempuh masa studi di Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Kepada Nurhamida Meirani Hadiawati yang selalu memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada Tedi Erwanto, S.kom., Aswa Salsabilla Wilindia, S.Kom., Tia Monica Regianti, S.Kom., Rizal Abdur Rohman, S.Kom., M. Zainur Rizqi, S.Kom., Samudra Megasyah, S.T., teman-teman seperjuangan yang selalu menguatkan satu sama lain dalam mencapai target di perkuliahan. Serta untuk teman-teman mahasiswa Teknik Informatika Angkatan 2018 yang sudah belajar bersama dalam masa studi di Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah Subhaanahu wa Ta'ala, yang telah memberi kesehatan, keselamatan, serta rezeki sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Implementasi Deep Learning untuk Identifikasi Jenis Ikan Laut Menggunakan Algoritma YOLOv3”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember.

Shalawat serta salam penulis tujukan kepada Rasulullah Shallallahu'alaihi wa sallam, yang telah membawa umat dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang melalui Ad Dinul Islam.

Pada kesempatan ini, dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan tugas akhir masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Penulis sangat terbuka atas kritik dan saran untuk tugas akhir ini agar penulisan tugas akhir dapat mencapai kesempurnaan dan dapat diterima oleh semua kalangan.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang teknologi informasi, dan dapat menjadi rujukan atau referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

MOTTO

"Maka jangan sekali-kali membiarkan kehidupan dunia ini memperdayakan kamu."

(Q.S Fatir: 5)



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
MOTTO	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	4
1.1. Latar Belakang.....	4
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Jenis Ikan Laut.....	7
2.1.1 Ikan Lemuru.....	7
2.1.2 Ikan Tongkol.....	8
2.1.3 Ikan Banyar.....	9
2.2. Pengolahan Citra.....	9
2.3. Jenis Citra Digital	10
2.3.1 Color <i>Image</i> atau RGB (<i>Red, Green, Blue</i>)	10
2.3.2 Black and White	10
2.4. Segmentasi Warna Normalisasi RGB.....	11
2.5. Deteksi Objek	11
2.6. Pembelajaran mendalam (<i>Deep learning</i>)	12
2.7. Jaringan Syaraf Konvolusional (<i>Convolutional Neural Network</i>).....	12
2.8 Lapisan Konvolusional (<i>Convolutional layer</i>)	13

2.9	<i>Confusion Matrix</i>	15
2.10	Arsitektur <i>You Only Look Once</i> (YOLOv3)	16
2.11	<i>Intersection over Union</i> (IoU)	18
2.12	Desain Jaringan	19
2.13	Loss Function YOLO	20
2.14	<i>Labeling</i>	22
2.15	Penelitian Terkait	23
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1.	Tahapan Penelitian	26
3.2.	Studi Literatur	27
3.3.	Perencanaan Data	27
3.3.1.	Data Masukkan	27
3.3.2.	Data Proses	27
3.3.3.	Data Luaran	28
3.4.	Perancangan Sistem	28
3.4.1.	Persiapan Data	29
3.5.	Parameter <i>Training</i>	34
3.6.	Proses Deteksi Jenis Ikan	35
3.6.1.	Pendefinisian <i>Region of Interest</i> (ROI)	37
BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		39
4.1.	Analisis Sistem	39
4.1.1.	Deteksi Objek Jenis Ikan Laut Arsitektur Jaringan YOLOv3	39
4.2	Implementasi Sistem	59
4.2.1.	Implementasi Tahap <i>Training</i>	59
4.2.2.	Implementasi Tahap Pengujian	65
4.3.	Pengujian	66
4.3.1.	Pengujian pada performa model YOLOv3	66
4.3.2.	Pengujian hasil deteksi	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		70

LAMPIRAN I.....	73
1. Lampiran hasil akurasi data <i>testing</i>	73
2. Lampiran hasil akurasi data <i>testing</i> dari google	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Ikan Lemuru	7
Gambar 2.2 Jenis Ikan Tongkol	8
Gambar 2.3 Jenis Ikan Banyar	9
Gambar 2.4 Arsitektur MLP Sederhana.....	13
Gambar 2.5 Proses Konvolusi pada CNN (Santoso & Ariyanto, 2018)	13
Gambar 2.6 Proses Konvolusi (Pratama, 2020)	15
Gambar 2.7 Arsitektur YOLO (Santoso & Ariyanto, 2018).....	17
Gambar 2.8 Model Sistem YOLO (Aldhiyatika Amwin, 2021).....	18
Gambar 2. 9 Model Sistem YOLO	18
Gambar 2.10 Ilustrasi Perhitungan IoU	19
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir Anotasi Data	29
Gambar 3.3 Dataset Jenis Ikan.....	30
Gambar 3. 4 Contoh salah satu dataset ikan	30
Gambar 3. 5 Labelling Kotak Pembatas Secara Manual	31
Gambar 3. 6 Citra dengan Koordinat Batas Kotak	32
Gambar 3.7 Deskripsi Batas Kotak.....	33
Gambar 3.8 Deskripsi Batas Kotak Terbaru	33
Gambar 3.9 Diagram Blok Proses Deteksi Ikan Laut.....	36
Gambar 3.10 Frame Setelah Penentuan ROI	37
Gambar 3.11 Frame ROI.....	38
Gambar 4.1 Struktur Jaringan YOLOv3	40
Gambar 4.2 Proses Memasukkan Gambar pada YOLOv3	42
Gambar 4.3 Proses Memasukkan Gambar Menjadi Gambar RGB.....	44
Gambar 4.4 Deskripsi Proses Zero Padding	45
Gambar 4.5 Proses Lapisan Konvolusional 2D pada Layer	46
Gambar 4.6 Proses Konvolusi pada Koordinat (0, 0)	48
Gambar 4.7 Proses Konvolusi pada Koordinat (0, 1)	48
Gambar 4.8 Hasil Konvolusi pada Setiap Piksel	49

Gambar 4.9 Pergeseran Kovariat Internal.....	49
Gambar 4.10 Ilustrasi Jaringan Neural.....	50
Gambar 4.11 Ilustrasi Proses Normalisasi Batch.....	50
Gambar 4.12 Gambar yang Akan Dinormalisasi Batch.....	51
Gambar 4.13 Proses Normalisasi Batch pada Jaringan Neural.....	52
Gambar 4.14 Perbandingan Grafik Fungsi ReLU dan Leaky ReLU	52
Gambar 4.15 Ilustrasi Proses LeakyReLU.....	53
Gambar 4.16 Proses Lapisan Shortcut pada Jaringan YOLOv3	53
Gambar 4.17 Ilustrasi Proses Lapisan Upsample.....	55
Gambar 4.18 Proses Route Layer dengan parameter ($route = -4$).....	56
Gambar 4.19 Gambar Proses Route Layer dengan parameter ($route = (-1, 61)$).	57
Gambar 4.20 Diagram Alir dan Struktur Jaringan YOLOv3	58
Gambar 4.21 Anotasi Data Menggunakan <i>Labelimg</i>	59
Gambar 4.22 Membuat model YOLOv3	60
Gambar 4.23 Batch Normalization	60
Gambar 4.24 Membuat Anchor Boxes.....	61
Gambar 4.25 Intersection Over Union	62
Gambar 4.26 Non-Max Supression.....	63
Gambar 4.27 Trained Weights	64
Gambar 4.28 Loss function.....	64
Gambar 4.29 input data	65
Gambar 4.30 Pelatihan model.....	65
Gambar 4.31 Pengujian hasil	66
Gambar 4.32 Hasil Uji coba deteksi	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Proses.....	28
Tabel 3.2 Parameter Training YOLOv3	34
Tabel 4.1 Arsitektur Jaringan YOLOv3.....	41
Tabel 4.2 Convolutional 2D Layer.....	43
Tabel 4.3 Pengujian Hasil Deteksi.....	67

